

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-158907

(43)Date of publication of application : 02.06.1992

(51)Int.Cl.

B21B 17/14

B21B 27/02

(21)Application number : 02-283308

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 23.10.1990

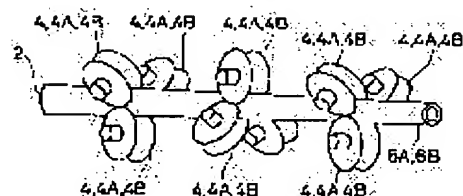
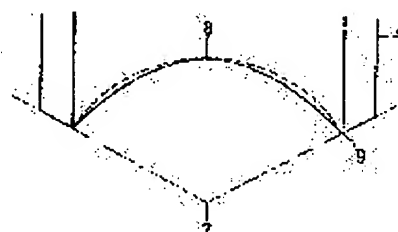
(72)Inventor : YAMAMOTO KENICHI
NARIMOTO ASAO

(54) CONTINUOUS STRETCH REDUCER FOR TUBE

(57)Abstract:

PURPOSE: To finish the inside surface of a finished tube into approximately complete circle and with high dimensional accuracy by successively arranging the plural sets of roll groups in stands of which reduction rate of tube are specified.

CONSTITUTION: A groove bottom light draft type caliber is designed so that the reduction rate of tube is maximized between the middle part 8 of the groove bottom of roll caliber and the edge part 9 of roll. One roll stand with groove bottom light draft type caliber and two roll stands with groove bottom strong draft type caliber are arranged in series by respectively turning the array of roll axis by 60° around the pass line. By making three such stands one set and successively arranging them in the stands of which reduction rate of tube is $\geq 1\%$, the state of deviation thickness due to angularity of inside surface can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Partial Translation of JP4-158907A; line 13 of lower right column of Page 2
to line 3 of upper left column of Page 3

In general, a round caliber is used in later rolling stands in order to finish the outer diameter. While in the other stands, caliber rolls having a small ovality as schematically shown in Fig. 4 are used so that the biting property and the outer surface state of a tube are not adversely affected when the tube is reduced by 6% to 8% at most. The broken line in the figure delineates the state of a complete circle, and it is shaped continuously so that $a < b$ holds for the distance a between the reducing pass line 7 and the bottom center 8 of a roll pass groove and the distance b between the reducing pass line 7 and the roll edge part 9.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-158907

⑪ Int. Cl.³
B 21 B 17/14
27/02

識別記号 庁内整理番号
B 8617-4E
H 8617-4E

⑬ 公開 平成4年(1992)6月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 管の連続式絞り圧延機

⑮ 特 願 平2-283308

⑯ 出 願 平2(1990)10月23日

⑰ 発 明 者 山 本 健 一 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑱ 発 明 者 成 本 朝 雄 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑲ 出 願 人 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

⑳ 代 理 人 弁理士 塩川 修治

明 細 書

1. 発明の名称

管の連続式絞り圧延機

2. 特許請求の範囲

(1) 管の連続式絞り圧延機において、縮管率がロール孔形溝底中央部とロールエッジ部との間で最大となるようなデザインのカリバーを有するロールスタンド1基を、縮管率がロール孔形溝底中央部で最大となりロールエッジ部で最小となるようなデザインのカリバーを有するロールスタンド2基と直列に組み合わせて1セットのロール群を構成し、複数セットのそれらロール群を縮管率1%以上のスタンドに順次配設したことを特徴とする管の連続式絞り圧延機。

3. 発明の詳細な説明

3-1. 発明の目的

a. 産業上の利用分野

本発明は、ストレッチレデュース等の管の連続式絞り圧延機に関する。

b. 従来の技術

一般に、管の製造工程においては、最終的に所要の外径に仕上げるために最終外径よりも大きな母管をサイザー又はストレッチレデュースで圧延している。尚、サイザー及びストレッチレデュースを総称して管の絞り圧延機と称し、両者はほぼ同様の構成であるため以下ストレッチレデュースにて説明する。

ストレッチレデュースは第2図に示されるように一般に3個の孔形ロール4、4…より構成されたロールスタンドが連続的に20〜30基配列された圧延機であり、各スタンドのロール4、4…の各々の回転数は独立に制御される。3ロール式のストレッチレデュースにおいては、第3図(A)、(B)、(C)に示されるように、隣接するスタンドのロール軸がパスラインを軸にして互いに60度ずつ回転させて配設され、ロール孔形溝底中央部と孔形エッジ部分が交互に管外面に接触するようになっている。2ロール式ストレッチレデュースにおいては隣接するスタンドのロール軸がパスラインを軸にして互いに90度ずつ回転させ

て配設される。

c. 発明が解決しようとする課題

然しながら、上記従来の孔形を配置したストレッチレデューサを用いると素管2の内面形状が真円にならない場合が生じるという欠点があった。その理由は、素管2の円周方向位置によって圧延開始から終了までの変形履歴が規則的に異なるからである。即ち、第1番目のスタンドでロール孔形溝底中央部に位置した素管2の部位は第 $(1+1)$ 番目のスタンドでロール孔形エッジ部に位置し、以下第 $(1+2)$ 番目のスタンドではロール孔形溝底中央部、第 $(1+3)$ 番目のスタンドではロール孔形エッジ部と交互にそのロールとの接触位置が規則的に変化する。そのため、3ロール方式のストレッチレデューサにおいては3軸性偏肉が2ロール方式のストレッチレデューサにおいては2軸性偏肉が多く観察される。

そこで従来より、これらの偏肉を防止するため種々の方法が考案されている。例を挙げると、特開昭80-108605では、素管のバスラインに垂直な

平面に対し軸方向が所要傾斜角を有するロールを配設した管の絞り圧延機が提案されている。然しながら、これを実現する場合にはスタンド内の駆動機構が非常に複雑となり、メンテナンスやロール交換などのオフライン作業面で多くの問題の出ることが予想される。また、素管に最適な回転を与え上記偏肉の発生を防止するためには傾斜角度の最適化、制御方式の確立等解決すべき点が多く残されている。また、特開昭80-247404では、ロール孔形形状をバスラインを中心に左右非対称に形成したロールを配置し素管に3軸或いは2軸の対称性偏肉が現われることを防止する方法が示されているが、個々のロールについて片側のフランジ部分が通常の孔形ロールに比べて径大かつ鋭角形状となっているため、ロールエッジ部の多発、ロールエッジ部の破損が懸念される。更に、フランジ径が大きくなるため従来のスタンド間隔ではセッティングが困難である、ロールの孔形切削加工が複雑化するなどの問題点も残されている。

本発明は上述の欠点を解消するために提案されたもので、ストレッチレデューサ等の管の連続式絞り圧延機において、簡素な構成により、内面形状の優れた管を製造することができる管の連続式絞り圧延機を提供することを目的とする。

3-2. 発明の構成

a. 発明の前提知見

まず、本発明が成立するための前提知見について説明する。

第2図にストレッチレデューサの圧延状態を模式的に示す。各スタンドは3個の孔形ロール4、4...により構成され、3個のロール軸は互いに60度の角度をなして正三角形を形成するように配置されている。

第3図(B)は第3図(A)のC-C線及びE-E線断面図、第3図(C)は第3図(A)のD-D線及びF-F線断面図である。つまり、第3図(B)と(C)は隣接するスタンドを示し、これを比較すれば明らかなように隣接するスタンド間ではバスラインを軸にしてロール軸は互いに

60度ずつ回転して配設される。

スタンドは素管2の径と仕上がり管6Aの径との比により通常10~30基が連続的に配設される。その場合も互いに隣接するスタンド間ではロール軸をバスラインを軸にして互いに60度ずつ回転して配設されることは同様である。即ち、任意の第1番目のスタンドについて、その前後の第 $(1-1)$ 及び第 $(1+1)$ 番目スタンドはそれぞれ第1番目のスタンドに対してロール軸配列をバスラインを軸にして60度回転させて配設してあり、第 $(1-1)$ 及び第 $(1+1)$ 番目のスタンドではロール軸配列は全く同様となっている。

一般に、圧延スタンドの後段には外径を仕上げる目的から真円カリバーが用いられているが、それ以外のスタンドでは最大8~8%の縮管を行っても管の噛み込み性、管の外表面性状が悪影響を受けないよう、第4図に模式的に示したような若干のオーバリティーを持たせたカリバーロールが使用されている。図中の破線が真円状態を表わしており、圧延バスライン7とロール孔形溝底中

央部8の距離aと圧延バスライン7とロールエッジ部9の距離bが $a < b$ となるように連続的に加工されている。そのため、レデューサ圧延時の縮径ひずみの円周方向分布は均一にはならず、第5図に模式的に示したようにロール孔形溝底中央部で最大、ロールエッジ部で最小となっている。このカリバー形状を溝底強圧下型カリバーと称する。

さて、このような規則的なロール4、4…の配列中を圧延されて出てきた仕上がり管6Aの円周方向の1点に着目してその変形履歴を追ってみると、例えば第1番目のスタンドでロール孔形溝底中央部に位置した素管2の部位は、次に第 $(i+1)$ 番目のスタンドではロールエッジ部を通過し、更に第 $(i+2)$ 番目のスタンドではロール溝底中央部を通過する。このように、素管2の円周方向の任意の1点は、圧延中規則的に2スタンド毎にロール4、4の同じ部位と接触していく。素管2の変形履歴は素管2の円周方向位置により異なるが、120度ピッチで全く同様の変形履歴を

経ることになる。

例えば、冷間引抜き加工のように材料が円周方向に均一なひずみ状態にあれば、上記変形履歴の影響は無く断面偏肉は生じないが、ストレッチレデューサでは上述の如く円周方向に不均一なひずみを受けながら縮管加工が進んでいくため、第6図(A)に模式的に示すように円周方向に80度のピッチをもった対称性を有する断面偏肉状態の仕上がり管となる。

対称性偏肉の典型である管内面角張り状況と圧延スタンドとの関係の詳細に調査したところ、第7図に示すように縮管率が1%以上のスタンドで内面の角張り状況が顕著となっていることが分かる。これは、縮管率が大きい程カリバーロールのオーバリティーを大きくする必要があることが主原因であると考えられる。

以上説明したように、従来のストレッチレデューサで素管2を絞り圧延した場合には、ロールスタンドをそのロール軸がバスラインを軸にして規則的に回転して配設してあり、その中を素管

2が円周方向に不均一なひずみを受けながら圧延されるため仕上がり管6Aの断面に規則的な対称性偏肉が現われる。

h. 課題を解決するための手段

本発明は、以上の知見に基づいて成立するもので、管の連続式絞り圧延機において、縮管率がロール孔形溝底中央部とロールエッジ部との間で最大となるようなデザインのカリバーを有するロールスタンド1基を、縮管率がロール孔形溝底中央部で最大となりロールエッジ部で最小となるようなデザインのカリバーを有するロールスタンド2基と直列に組み合わせて1セットのロール群を構成し、複数セットのそれらロール群を縮管率1%以上のスタンドに順次配設するようにし、仕上がり管の断面に規則的な対称性偏肉が現われることを防止するものである。

c. 発明の具体的構成

本発明の具体的構成を以下に説明する。

第1図は、本発明によるストレッチレデューサを構成する溝底軽圧下型カリバーの一例を表わし

たものである。この溝底軽圧下型カリバーは、ロール孔形溝底中央部8とロールエッジ部9の間部で縮管率が最大となるようデザインされている。図中の破線は真円状態を表わしており、圧延バスライン7とロール孔形溝底中央部8の距離a、圧延バスライン7とロールエッジ9の距離b、圧延バスライン7とロール孔形溝底中央部8～ロールエッジ部9間の任意の少なくとも1点での距離cの間に、 $c < a < b$ 、 $c < b < a$ 、 $c < a = b$ のいずれかの関係が成り立つようにロールプロファイルは決定される。ロール孔形溝底中央部8とロールエッジ部9が連続的に結ばれており、それらの中央部で縮管率が最大となる条件が満足されていれば、曲率半径の大小及び正負はそれぞれのケースに応じて適宜選択可能である。第1図は、 $c < a = b$ となる関係式が、ロール孔形溝底中央部8からロールエッジ部9のあらゆる位置と、圧延バスライン7との間で成り立つ例である。本発明によるカリバーロールを使用することにより、第8図にあるように縮径ひずみ

は、ロール孔形溝底中央部、ロールエッジ部と比較しその中間領域で最大となるような状態が実現される。

本発明によるストレッチレデューサにおいて、スタンド配列は、上述の溝底軽圧下型カリバーを持つロールスタンド1基と第4図に示した溝底強圧下型カリバーを持つロールスタンド2基を、それぞれ、ロール軸配列をバスラインを軸にして80度回転させて直列に配設させるのを基本としている。溝底強圧下型ロールを組み込んだスタンド2基と溝底軽圧下型ロールを組み込んだスタンド1基をこの順序で配設したストレッチレデューサで圧延した時の円周方向縮管ひずみを第9図に示すが、本発明を適用することにより縮管2が当該3スタンドを通過した時点での累積円周方向縮管ひずみ分布は著しく改善されることが認められる。

本発明では、このような3つのスタンドを1セットとし、縮管率1%以上のスタンドに順次配設していくことにより、内面角張りに起因した偏

肉状態が改善される。尚、溝底強圧下型ロールスタンド2基と溝底軽圧下型ロールスタンド1基をセットとして配列していく限りにおいては、その順序は問わない。

d. 実施例

本発明の効果を確認するため、表1に示すスケジュールにてストレッチレデューサ圧延を行なった。各スタンドのカリバーロール配列を表2に示す。本実施例では、2種類の溝底軽圧下型カリバーロール配列を取り上げている。尚、表2中、従来ロールとは第4図に示した溝底強圧下型カリバーを有するロールである。

表2中に仕上がり管の内面角張り度を併記した。従来法では4.0%もあった仕上がり管の内面角張りは本発明法を適用することにより1.0%以下に抑えられており、その効果は著しい。尚、溝底軽圧下型カリバーロールを使用した場合でも本発明の配設によらない比較例では、内面角張りの改善効果は少ない。仕上がり管6の断面を第6図に示す。従来の圧延では仕上がり管6Aの断面に

は六角形状の角張りが見られるが、本実施例で圧延された仕上がり管6Bの断面は詳細に観察すれば十二角形状に近いが、ほぼ真円で寸法精度に優れていることは一目瞭然である。

3-3. 発明の効果

本発明は、以上説明したように、縮管率がロール孔形溝底中央部とロールエッジ部の中間で最大となるようなデザインの溝底軽圧下型カリバー形状を有するロールスタンド1基を溝底強圧下型カリバーロールスタンド2基と任意の順序で直列に組み合わせ、それらを縮管率1%以上のスタンドに順次配設しているため、管円周方向の肉厚分布に規則的対称性が現われず、仕上がり管の内面がほぼ真円にかつ寸法精度が高く仕上げられるという効果を実現する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による溝底軽圧下型ロール孔形形状を示す模式図、第2図はストレッチレデューサによる圧延状態を示す模式図、第3図(A)はストレッチレデューサのロール配置状態を示す模

式図、第3図(B)はストレッチレデューサにおける第3図(A)のC-C線及びE-E線に沿う断面図、第3図(C)はストレッチレデューサにおける第3図(A)のD-D線及びF-F線に沿う断面図、第4図は従来の溝底強圧下型ロール孔形形状を示す模式図、第5図は従来の溝底強圧下型カリバーロールによる縮管ひずみの円周方向分布を示す線図、第6図(A)は従来のストレッチレデューサによる仕上がり管を示す断面図、第6図(B)は本発明のストレッチレデューサによる仕上がり管を示す断面図、第7図は従来のストレッチレデューサによる内面角張り発生状況を示す線図、第8図は本発明の溝底軽圧下型カリバーロールによる圧縮ひずみの円周方向分布を示す線図、第9図は本発明によるストレッチレデューサの累積縮管ひずみを示す線図である。

2 : 素管

4、4A、4B : ロール

6A、6B : 仕上がり管

7 : 圧延バスライン

- 8 : ロール孔形溝底中央部
9 : ロールエッジ部

代理人 弁理士 塩川 修 治

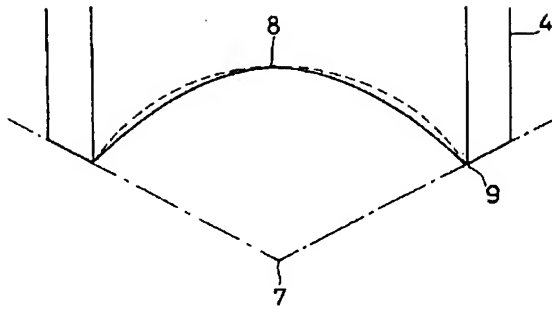
表 1

	外 径	肉 厚
素管寸法	90.0mm	4.5mm
仕上がり管寸法	92.2mm	4.5mm
スタンド数	20	

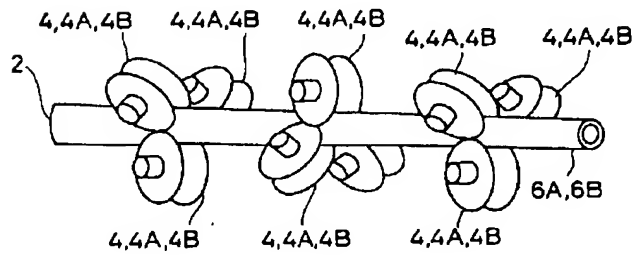
表 2

スタンドNo.	縮管率	従来法	比 較 例	本 発 明 法	本 発 明 法
1	1.0%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	従来ロール
2	3.0%	従来ロール	従来ロール	溝底軽圧下型ロール	溝底軽圧下型ロール
3	4.0%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	従来ロール
4	6.5%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	従来ロール
5	6.5%	従来ロール	溝底軽圧下型ロール	溝底軽圧下型ロール	従来ロール
6	6.5%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	溝底軽圧下型ロール
7	6.5%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	従来ロール
8	6.5%	従来ロール	溝底軽圧下型ロール	溝底軽圧下型ロール	従来ロール
9	6.6%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	従来ロール
10	6.5%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	溝底軽圧下型ロール
11	6.0%	従来ロール	溝底軽圧下型ロール	溝底軽圧下型ロール	溝底軽圧下型ロール
12	6.0%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	従来ロール
13	6.0%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	従来ロール
14	6.0%	従来ロール	従来ロール	溝底軽圧下型ロール	従来ロール
15	6.0%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	溝底軽圧下型ロール
16	5.5%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	従来ロール
17	5.5%	従来ロール	従来ロール	溝底軽圧下型ロール	従来ロール
18	2.0%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	溝底軽圧下型ロール
19	0.8%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	従来ロール
20	0.8%	従来ロール	従来ロール	従来ロール	従来ロール
内面角張り度		4.0%	2.5%	0.8%	0.7%

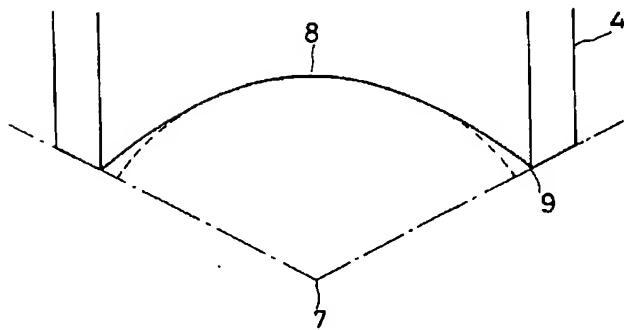
第1図



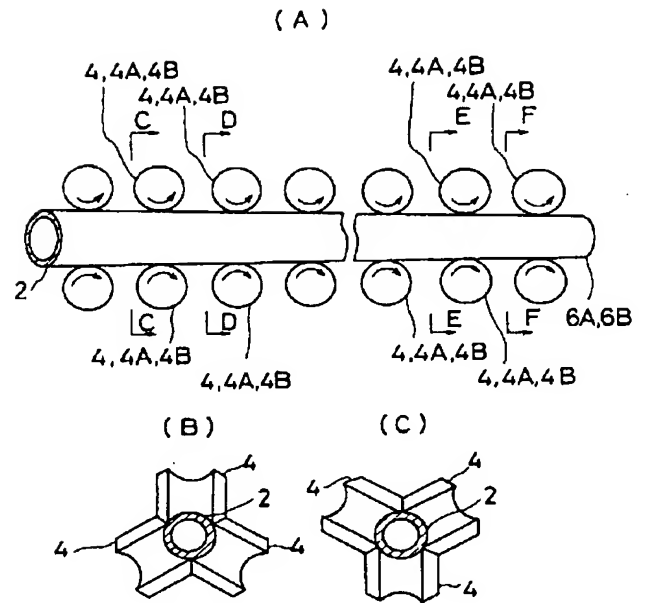
第2図



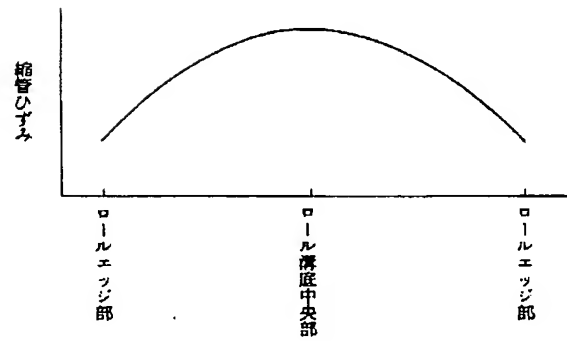
第4図



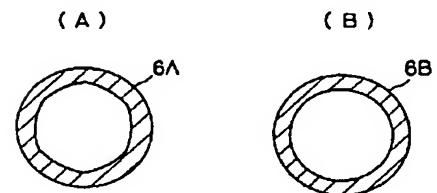
第3図



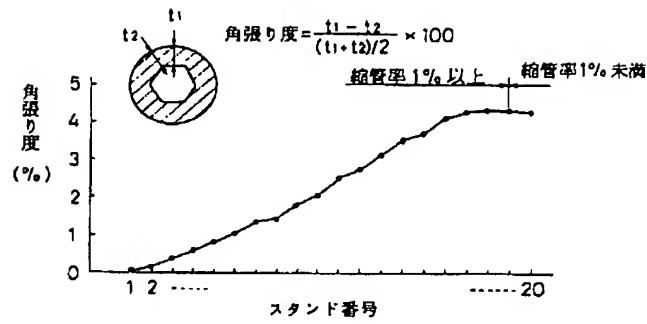
第5図



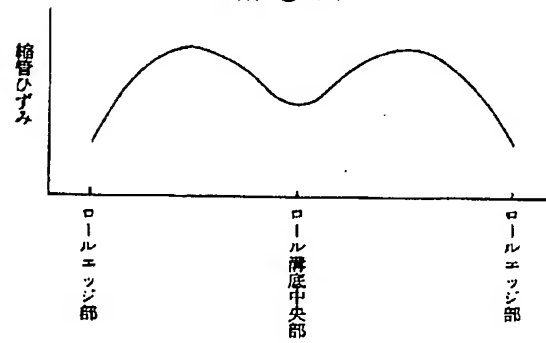
第6図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

